

1V、固定利得、DirectDrive、ステレオヘッドフォンアンプ、シャットダウン付き

MAX9721

概要

固定利得、ステレオヘッドフォンアンプのMAX9721は、ボードスペースが小さいポータブル機器に最適です。MAX9721では、特許取得のDirectDriveアーキテクチャを採用して単一電源からグランド基準出力を発生し、大型のDCブロッキングコンデンサを必要とせず、コスト、ボードスペース、及び部品高さを節約しています。-2V/V(MAX9721A)、-1.5V/V(MAX9721B)、及び-1V/V(MAX9721C)の固定利得は、さらに外付け部品点数を削減します。

MAX9721は、チャンネル当たり最大20mWを32Ω負荷に供給して0.006%のTHD+Nを実現します。1kHzにおける電源除去比(PSRR)が80dBのMAX9721は、リニアレギュレータを追加しなくてもノイズの多いデジタル電源で動作します。MAX9721は、ヘッドフォン出力に±8kVのESD保護を備えています。総合的なクリック/ポップ回路がスタートアップ及びシャットダウン時の可聴クリック/ポップ音を低減します。低電力シャットダウンモードでは、消費電流が1.0μA(typ)に減少します。

MAX9721は、0.9V~1.8Vの単一電源で動作し、単一のAAまたはAAAバッテリーからデバイスに直接給電することができます。MAX9721は、消費電流がわずか2.2mAで、短絡保護を備え-40℃~+85℃の拡張温度範囲で動作が保証されています。MAX9721は、小型(1.54mm x 2.02mm x 0.6mm)、12ピン、チップサイズパッケージ(UCSP™)、及び12ピン、薄型QFN/パッケージ(4mm x 4mm x 0.8mm)で提供されます。

アプリケーション

MP3プレイヤー	スマートフォン
セル電話	ポータブルオーディオ機器
PDA	

型番

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE	TOP MARK	GAIN (V/V)
MAX9721AEBC-T*	-40°C to +85°C	12 UCSP-12	ABP	-2
MAX9721AETC	-40°C to +85°C	12 TQFN-EP**	AADZ	-2
MAX9721BEBC-T*	-40°C to +85°C	12 UCSP-12	ABQ	-1.5
MAX9721BETC	-40°C to +85°C	12 TQFN-EP**	AAEA	-1.5
MAX9721CEBC-T*	-40°C to +85°C	12 UCSP-12	ABR	-1
MAX9721CETC	-40°C to +85°C	12 TQFN-EP**	AAEB	-1

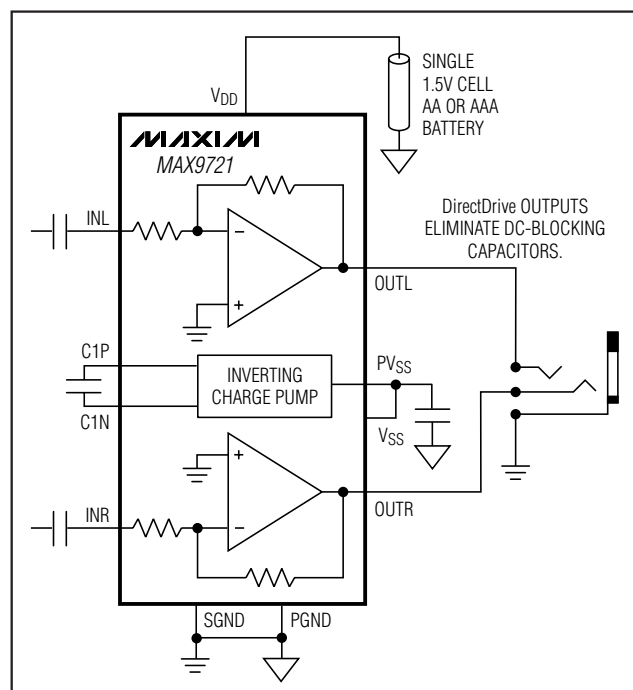
* 開発中の製品。入手性についてはお問い合わせください。

**EP = エキスポーズドパッド

特長

- ◆ 単一セルバッテリー駆動、単一電源動作：0.9V~1.8V
- ◆ 固定利得によって外部フィードバックネットワークを削除
 - MAX9721A:-2V/V
 - MAX9721B:-1.5V/V
 - MAX9721C:-1V/V
- ◆ グランド基準出力によるDCバイアスの排除
- ◆ 出力コンデンサによる低周波応答の劣化なし
- ◆ チャンネル当たり20mWを32Ω負荷に供給
- ◆ 低THD+N:0.006%
- ◆ 高PSRR:80dB(1kHzにて)
- ◆ クリック/ポップ音抑制回路内蔵
- ◆ 低自己消費電流:2.2mA
- ◆ 低電力シャットダウン制御
- ◆ 短絡保護(アンプ出力)
- ◆ ±8kV ESD保護(アンプ出力)
- ◆ 省スペースパッケージで提供
 - 12ピンUCSP(1.54mm x 2.02mm x 0.6mm)
 - 12ピンThin QFN(4mm x 4mm x 0.8mm)

ブロック図



ピン配置はデータシートの最後に記載されています。

UCSPはMaxim Integrated Products, Inc.の商標です。

1V、固定利得、DirectDrive、ステレオヘッドフォンアンプ、シャットダウン付き

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

SGND to PGND-0.3V to +0.3V
 V_{DD} to SGND or PGND-0.3V to +2V
 V_{SS} to PV_{SS}-0.3V to +0.3V
 C1P to PGND-0.3V to (V_{DD} + 0.3V)
 C1N to PGND(PV_{SS} - 0.3V) to +0.3V
 V_{SS}, PV_{SS} to GND+0.3V to -2V
 OUTR, OUTL, INR, INL to SGND(V_{SS} - 0.3V) to (V_{DD} + 0.3V)
 SHDN to SGND or PGND-0.3V to +4V
 Output Short-Circuit CurrentContinuous

Continuous Power Dissipation (T_A = +70°C)
 12-Bump UCSP (derate 6.5mW/°C above 70°C)518.8mW
 12-Pin Thin QFN (derate 16.9mW/°C above 70°C)1349.1mW
 Junction Temperature+150°C
 Operating Temperature Range-40°C to +85°C
 Storage Temperature Range-65°C to +150°C
 Bump Temperature (soldering) Reflow+230°C
 Lead Temperature (soldering, 10s)+300°C

Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(V_{DD} = 1.5V, PGND = SGND = 0V, V_{SHDN} = 1.5V, V_{SS} = PV_{SS}, C1 = C2 = 1μF, C_{IN} = 1μF, R_L = ∞, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C.) (See the Functional Diagram.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply Voltage Range	V _{DD}	Guaranteed by PSRR test	0.9		1.8	V
Quiescent Supply Current	I _{DD}	Both channels active		2.2	5	mA
Shutdown Current	I _{SHDN}	V _{SHDN} = 0V	T _A = +25°C		1.0	μA
			T _A = -40°C to +85°C		30	
Shutdown to Full Operation	t _{ON}			180		μs
SHDN Thresholds	V _{IH}	V _{DD} = 0.9V to 1.8V	0.7 × V _{DD}			V
	V _{IL}	V _{DD} = 0.9V to 1.8V	0.3 × V _{DD}			
SHDN Input Leakage Current	I _{LEAK}	V _{DD} = 0.9V to 1.8V (Note 1)			±1	μA
CHARGE PUMP						
Oscillator Frequency	f _{OSC}		493	580	667	kHz
AMPLIFIERS						
Voltage Gain	A _v	MAX9721A	2.04	-2.00	-1.96	V/V
		MAX9721B	-1.53	-1.5	-1.47	
		MAX9721C	-1.02	-1.00	-0.98	
Gain Match	ΔA _v				±0.5	%
Total Output Offset Voltage	V _{OS}	Input AC-coupled, R _L = 32Ω to GND	MAX9721A		±0.9	mV
			MAX9721B		±1.3	
			MAX9721C		±1.8	
Input Resistance	R _{IN}		15	25	35	kΩ
Power-Supply Rejection Ratio	PSRR	V _{DD} = 0.9V to 1.8V, T _A = +25°C		60	80	dB
		100mV _{P-P} ripple	f _{IN} = 1kHz	70		
			f _{IN} = 20kHz	62		
Output Power (Note 2)	P _{OUT}	V _{DD} = 1.5V	R _L = 32Ω	10	20	mW
			R _L = 16Ω		25	
		V _{DD} = 1.0V, R _L = 32Ω		7		
		V _{DD} = 0.9V, R _L = 32Ω		6		
Total Harmonic Distortion Plus Noise	THD+N	R _L = 32Ω, P _{OUT} = 12mW, f = 1kHz		0.006		%
		R _L = 16Ω, P _{OUT} = 15mW, f = 1kHz		0.015		

1V、固定利得、DirectDrive、 ステレオヘッドフォンアンプ、シャットダウン付き

MAX9721

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{DD} = 1.5V$, $PGND = SGND = 0V$, $V_{SHDN} = 1.5V$, $V_{SS} = PV_{SS}$, $C_1 = C_2 = 1\mu F$, $C_{IN} = 1\mu F$, $R_L = \infty$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^\circ C$.) (See the *Functional Diagram*.)

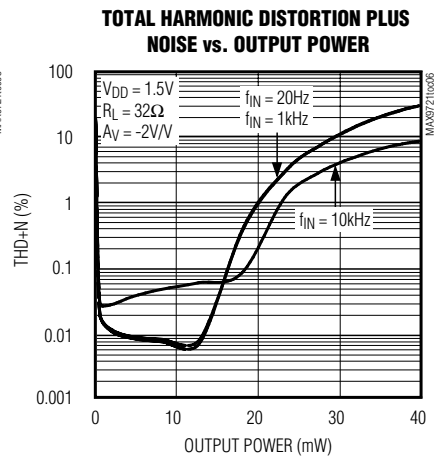
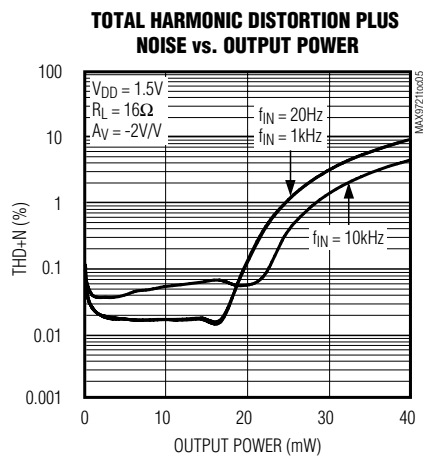
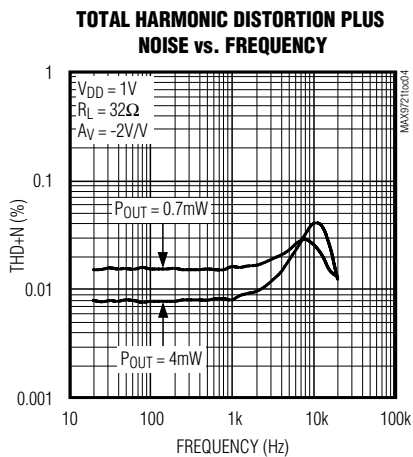
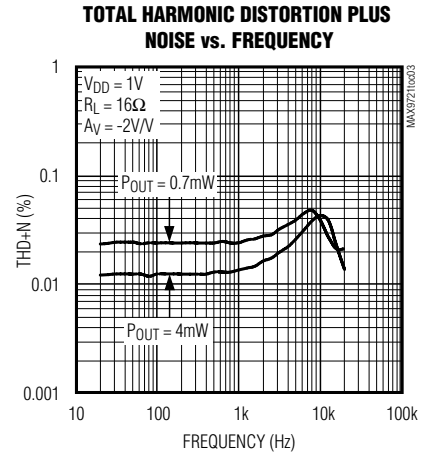
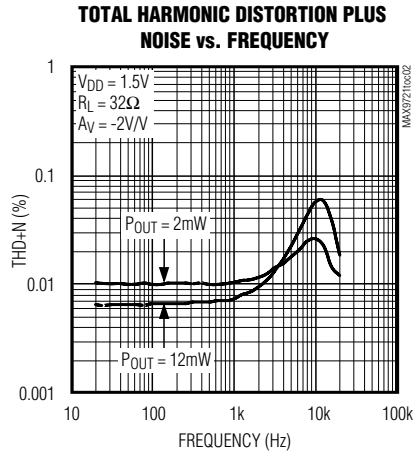
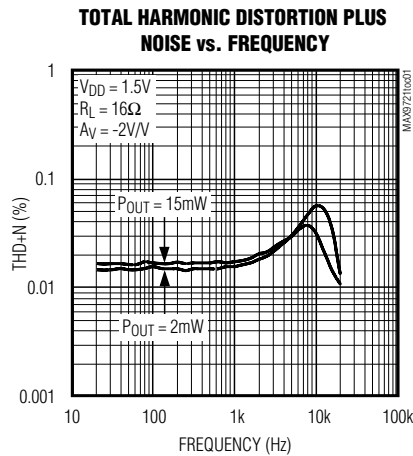
PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Signal-to-Noise Ratio	SNR	$R_L = 32\Omega$, $P_{OUT} = 12mW$		89		dB
		Bandwidth = 22Hz to 22kHz A-weighted filter		92		
Slew Rate	SR			0.2		V/ μs
Maximum Capacitive Load	C_L	No sustained oscillations		150		pF
Crosstalk	XTALK	$f_{IN} = 1.0kHz$, $R_L = 32\Omega$, $P_{OUT} = 5mW$		100		dB
ESD Protection	V_{ESD}	Human body model (OUTR, OUTL)		± 8		kV

Note 1: Input leakage current measurements limited by automated test equipment.

Note 2: $f_{IN} = 1kHz$, $T_A = +25^\circ C$, $THD+N < 1\%$, both channels driven in-phase.

標準動作特性

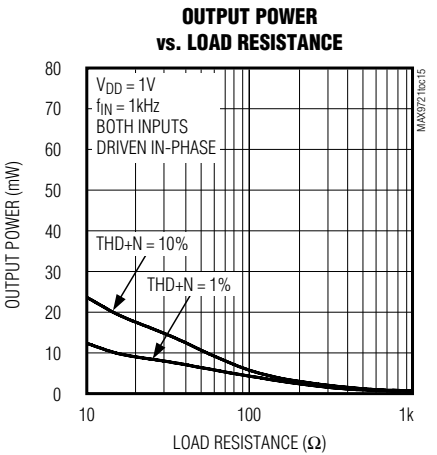
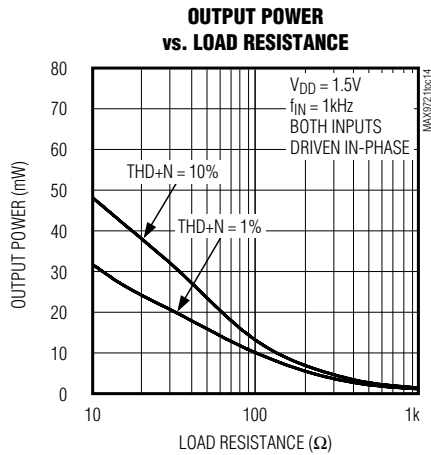
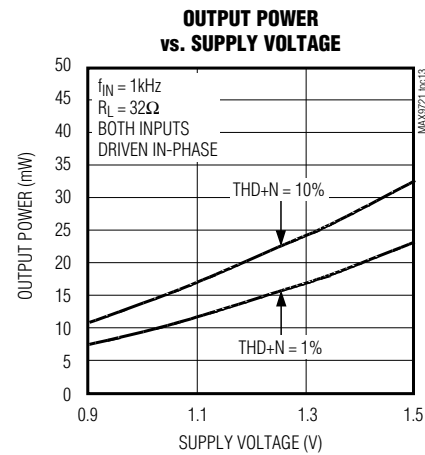
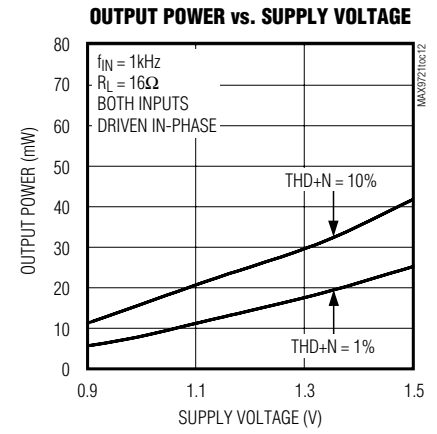
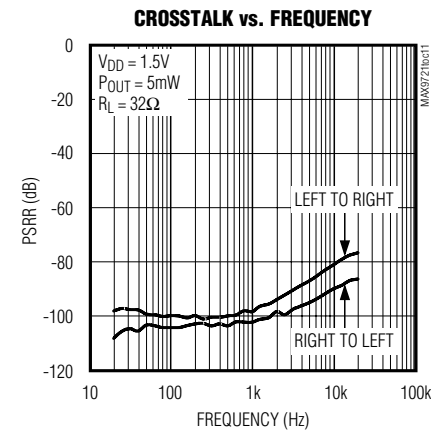
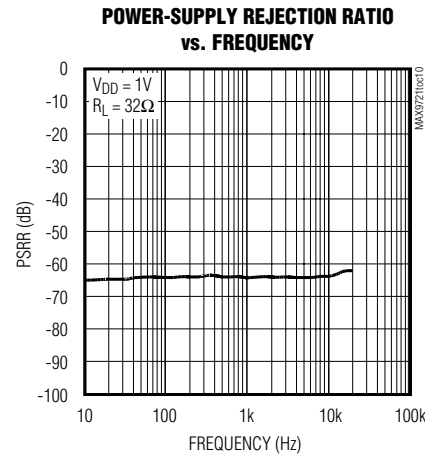
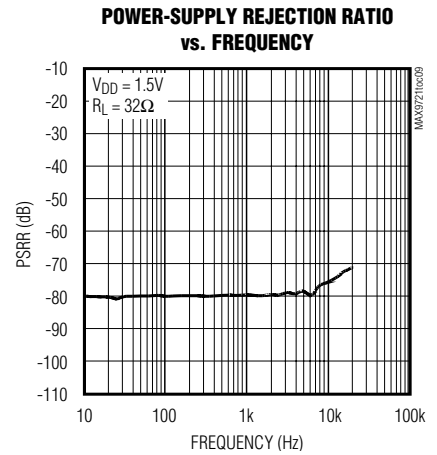
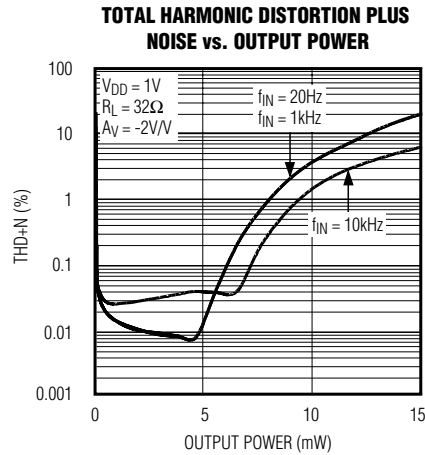
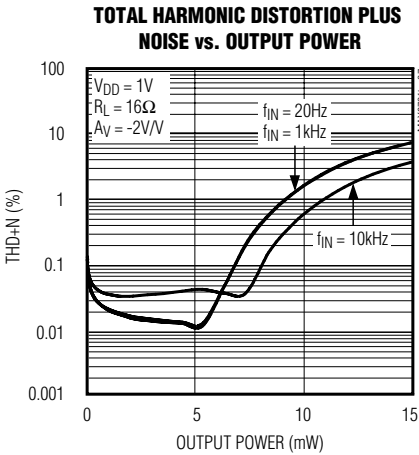
($V_{DD} = 1.5V$, $PGND = SGND = 0V$, $V_{SHDN} = 1.5V$, $V_{SS} = PV_{SS}$, $C_1 = C_2 = 1\mu F$, $C_{IN} = 1\mu F$, $THD+N$ measurement bandwidth = 22Hz to 22kHz, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.) (See the *Functional Diagram*.)



1V、固定利得、DirectDrive、ステレオヘッドフォンアンプ、シャットダウン付き

標準動作特性(続き)

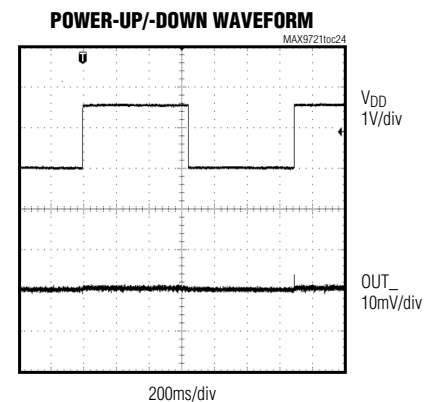
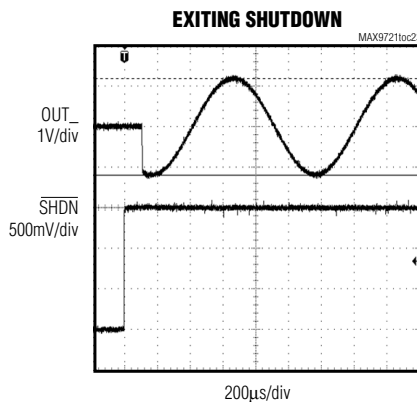
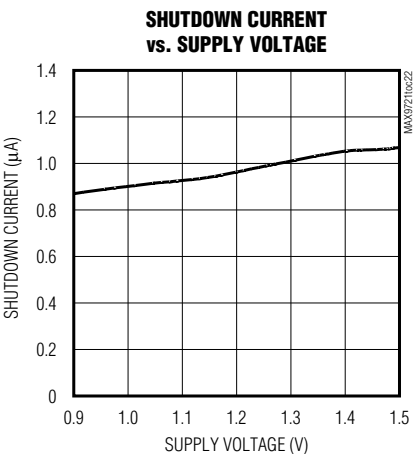
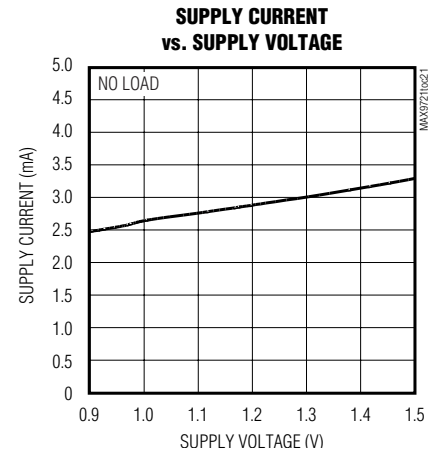
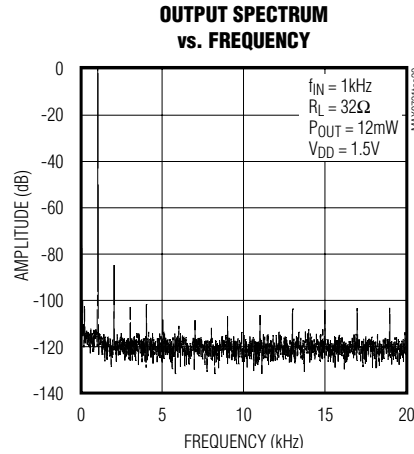
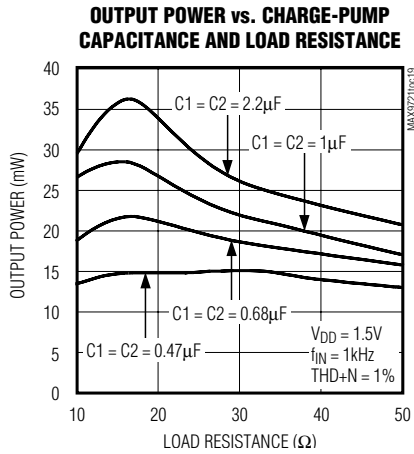
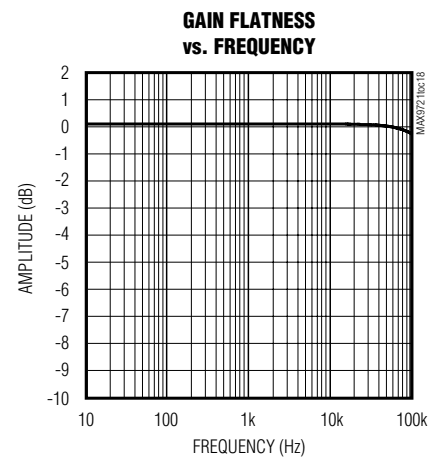
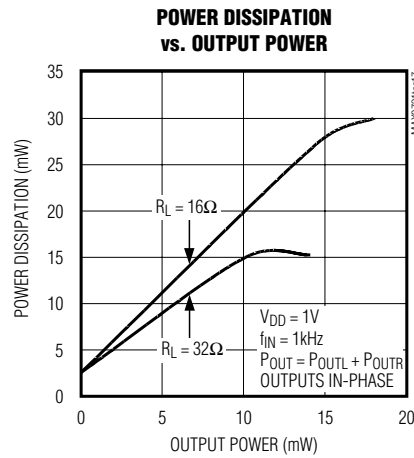
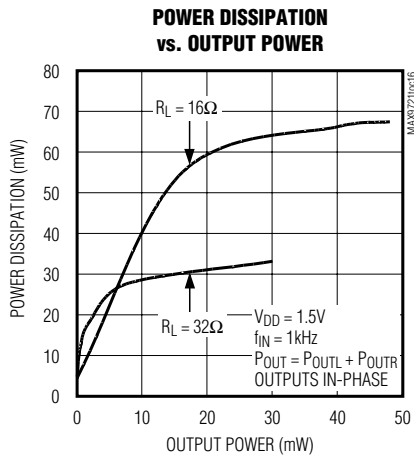
($V_{DD} = 1.5V$, $PGND = SGND = 0V$, $V_{SHDN} = 1.5V$, $V_{SS} = PV_{SS}$, $C_1 = C_2 = 1\mu F$, $C_{IN} = 1\mu F$, THD+N measurement bandwidth = 22Hz to 22kHz, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.) (See the *Functional Diagram*.)



1V、固定利得、DirectDrive、ステレオヘッドフォンアンプ、シャットダウン付き

標準動作特性(続き)

($V_{DD} = 1.5V$, $PGND = SGND = 0V$, $V_{SHDN} = 1.5V$, $V_{SS} = PV_{SS}$, $C_1 = C_2 = 1\mu F$, $C_{IN} = 1\mu F$, THD+N measurement bandwidth = 22Hz to 22kHz, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.) (See the *Functional Diagram*.)



1V、固定利得、DirectDrive、ステレオヘッドフォンアンプ、シャットダウン付き

端子説明

端子	バンプ	名称	機能
THIN QFN	UCSP		
1	A1	C1N	フライングコンデンサの負端子。1 μ FのコンデンサをC1PからC1Nに接続します。
2	A2	PVSS	反転チャージポンプ出力。1 μ FのコンデンサでPVSSからPGNDにバイパスします。PVSSは、VSSに接続する必要があります。
3	A3	INL	左チャンネルオーディオ入力。
4	A4	INR	右チャンネルオーディオ入力。
5	B4	VSS	アンプの負電源。VSSはPVSSに接続する必要があります。
6	B3	SGND	信号グランド。SGNDはPGNDに接続する必要があります。SGNDは入力及び出力信号に対するグランドリファレンスです。
7	C4	OUTR	右チャンネル出力。
8	C3	OUTL	左チャンネル出力。
9	C2	VDD	正電源入力。1 μ FのコンデンサでPGNDにバイパスします。
10	C1	C1P	フライングコンデンサの正端子。1 μ FのコンデンサをC1PからC1Nに接続します。
11	B1	PGND	電源グランド。内蔵チャージポンプのグランドリファレンス。PGNDはSGNDに接続する必要があります。
12	B2	SHDN	アクティブローシャットダウン。通常動作では、VDDに接続します。アンプとチャージポンプをディセーブルするためには、ローにプルダウンします。
EP	—	EP	エクスポーズドパッド。内部でVSSに接続されています。パッドは、無接続にするか、あるいはVSSに半田付けします。

詳細

ステレオヘッドフォンドライバのMAX9721は、マキシムの特許取得済みDirectDriveアーキテクチャが採用されており、従来の単一電源ヘッドフォンドライバが必要とした大型出力カップリングコンデンサは必要ありません。MAX9721は、2個の20mW AB級ヘッドフォンドライバ、シャットダウン制御、反転チャージポンプ、内蔵ゲイン設定抵抗器、及び総合的なクリック/ポップ音抑制回路で構成されます(「ファンクションダイアグラム」参照)。負電源(PVSS)は、正電源(VDD)を反転することによって形成されます。VDDとPVSSからドライバに給電することで、ドライバのダイナミックレンジが他の1V単一電源ドライバのダイナミックレンジの約2倍に拡大しています。ダイナミックレンジのこのような拡大によって、より高い出力が得られます。

MAX9721の出力は、GNDに近い電位にバイアスされます(図1)。このようなGNDバイアスの長所は、ドライバ出力がDC成分を含まないため大型DCブロッキングコンデンサが不要であることです。出力のDCブロッキングコンデンサがなくなったため、ボードスペース、システムコストが節約され、周波数応答が改善しています。

DirectDrive

従来型の単一電源ヘッドフォンドライバは、最大のダイナミックレンジを得るために出力が公称DC電圧(通常、電源電圧の1/2)がバイアスされています。ヘッドフォンからのDCバイアスを阻止するためには、大型のカップリングコンデンサが必要です。これらのコンデンサがなければ、多量のDC電流がヘッドフォンに流れ、不要な電力損失を招いてヘッドフォンとヘッドフォンドライバの両方を損傷する可能性があります。

マキシムのDirectDriveアーキテクチャでは、チャージポンプを使用して内部の負電源電圧を生成しています。これによって、MAX9721出力をGNDに近い電位にバイアスし、ダイナミックレンジを拡大するとともに単一電源による動作が可能になります。1.5Vから給電される従来のアンプは、理想的な場合、16 Ω 負荷に18mWを供給します。MAX9721は、16 Ω 負荷に25mWを供給します。DirectDriveアーキテクチャでは、出力の2個の大型(220 μ F、typ)DCブロッキングコンデンサが不要です。MAX9721のチャージポンプでは、2個の小型セラミックコンデンサがあれば済むため、ボードスペースの節約、コストの削減、及びヘッドフォンドライバの周波数応答の改善が実現します。コンデンサのサイズの詳細については、「標準動作特性」の「Output Power vs. Charge-Pump Capacitance and Load Resistance」のグラフを参照してください。

1V、固定利得、DirectDrive、ステレオヘッドフォンアンプ、シャットダウン付き

MAX9721

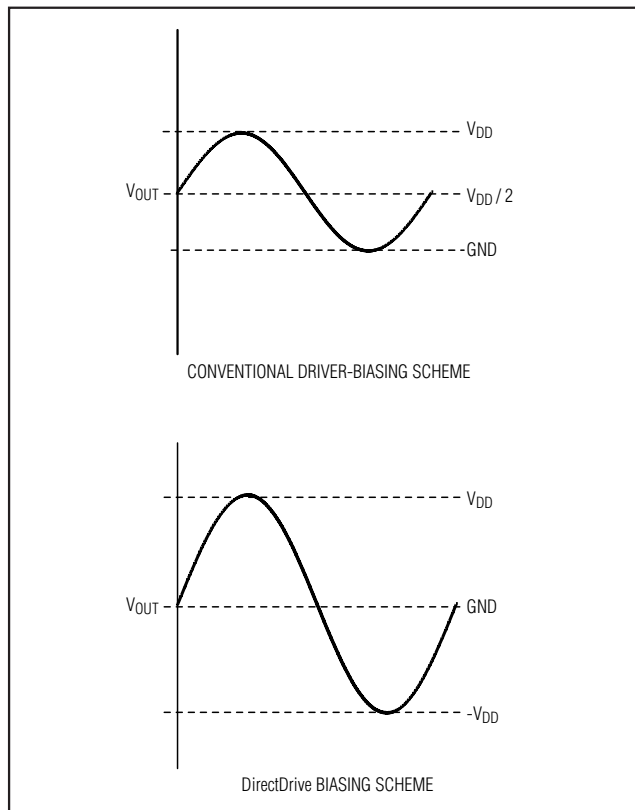


図1. 従来のドライバ出力波形とMAX9721の出力波形 (理想的な場合)

以前は出力カップリングコンデンサを排除しようとすると、ヘッドフォンアンプのDCバイアス電圧にヘッドフォンリターン(スリーブ)をバイアスする必要がありました。この方法では、下記のような問題が生じます。

- スリーブは、通常、シャーシに接地されている。このバイアス方法を採用すると、スリーブをシステムグラウンドから絶縁する必要があるため製品設計が複雑になる。
- スリーブでESDが発生した場合、ドライバのESD処理回路がシステムグラウンドへの唯一の経路となる。ドライバは、いかなる ESDの発生にも耐える必要がある。
- ヘッドフォンジャックを他の機器へのラインアウトとして使用する場合、スリーブのバイアス電圧が他機器のグラウンド電位に整合しないためにドライバを損傷する可能性がある。

低周波応答

大型DCブロッキングコンデンサは、下記のように、アンプの低周波応答を制限しオーディオ信号に歪みを生じさせる可能性があります。

- 1) ヘッドフォン負荷とDCブロッキングコンデンサのインピーダンスは、次式で設定される-3dBポイントのハイパスフィルタを形成します。

$$f_{-3dB} = \frac{1}{2\pi R_L C_{OUT}}$$

ここで、 R_L はヘッドフォンのインピーダンスで、 C_{OUT} はDCブロッキングコンデンサの値です。ヘッドフォンからのオーディオ信号のミッドレイルDCバイアス成分を阻止するために、従来型のシングルエンド単一電源ヘッドフォンドライバにはハイパスフィルタが必要です。このフィルタの弱点は、低周波信号を減衰させる可能性があることです。 C_{OUT} の値を大きくするとこのような影響は減りますが、物理的寸法の大きい高価なコンデンサが必要になります。図2は、 C_{OUT} のサイズとこれを使用した結果得られる低周波の減衰との関係を示します。100 μ Fのブロッキングコンデンサを備えた16 Ω のヘッドフォンの-3dBポイントは100Hzで通常のオーディオ帯域内にあるため、再生された信号に含まれる低周波成分が減衰します。

- 2) DCブロッキングコンデンサの電圧係数は、再生されたオーディオ信号が歪む原因となります。これは、キャパシタンスの値がコンデンサ両端の電圧変化に応じて変わるためです。低周波では、コンデンサのリアクタンスが-3dBポイント以下の周波数で支配的になり、電圧係数が周波数に依存する歪みとして現れます。図3は、誘電体の異なる2種類のコンデンサによって発生するTHD+Nを示します。100Hz以下では、THD+Nが急増しています。

低周波の減衰と周波数依存歪みを組み合わせることによって、マルチメディアノートパソコン、ならびにMP3、CD、及びDVDプレイヤなどの低周波効果を際立たせるポータブルオーディオ機器のオーディオ再生を処理します。コンデンサが関係するこれらの低周波の欠点は、DirectDriveアーキテクチャを採用することによって解決します。

チャージポンプ

MAX9721は、低ノイズチャージポンプを備えています。580kHzのスイッチング周波数は、音声帯域をはるかに超えており、オーディオ信号に干渉しません。スイッチドライバは、スイッチング速度が制限されており、ターンオンとターンオフの過渡現象によって発生するノイズを最小限に抑制します。ボンディングワイヤとトレースの寄生インダクタンスによって発生するdi/dtノイズは、チャージポンプのターンオン/オフ速度を制限することによって最小限に抑制されます。高周波ノイズは、C2のサイズを大きくすることで減衰させることができます(「ファンクションダイアグラム」参照)。しかし過剰なノイズの低減は、不要です。

1V、固定利得、DirectDrive、ステレオヘッドフォンアンプ、シャットダウン付き

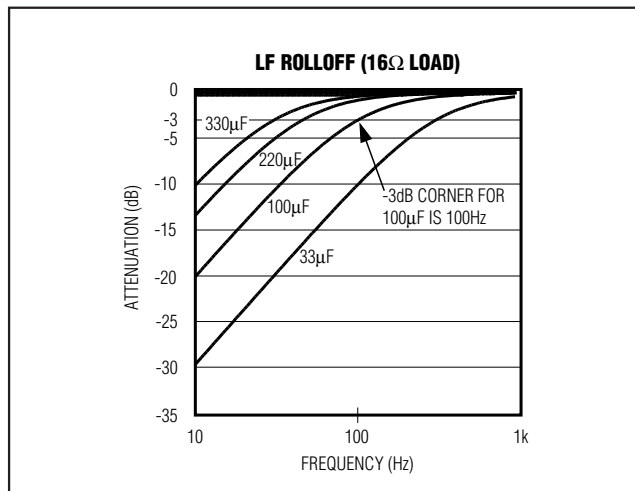


図2. 一般的なDCブロッキングコンデンサの値に対する低周波の減衰

シャットダウン

MAX9721の低電力シャットダウンモードでは、消費電流が1μAに低減します。SHDNをローに駆動すると、アンプとチャージポンプがディセーブルされます。シャットダウンモードにあるドライバの出力インピーダンスは、通常、50kΩ (MAX9721A)、37.5kΩ (MAX9721B)、または25kΩ (MAX9721C)です。

クリック/ポップ音の抑制

従来の単一電源オーディオドライバでは、出力カップリングコンデンサが可聴クリック/ポップ音の主な原因です。スタートアップの際、ドライバはカップリングコンデンサをそのバイアス電圧(通常、電源電圧の1/2)まで充電します。また、シャットダウンの際は、コンデンサがGNDに放電します。その結果、コンデンサ両端にDC変位が生じてスピーカに可聴トランジェントとして現れます。MAX9721のDirectDriveアーキテクチャでは、出力カップリングコンデンサが不要になります。

さらに、MAX9721は、デバイス内部の可聴トランジェントの発生源を排除してクリック/ポップ音を包括的に抑制します。「標準動作特性」の「Power-Up/Down Waveform」は、スタートアップまたはシャットダウンの際の出力における微小なDC変位とスプリアスのない過渡現象を示します。

多くのアプリケーションでは、MAX9721を駆動するプリアンプの出力に、一般には電源電圧の1/2のDCバイアスがかかっています。スタートアップ時、入力カップリングコンデンサは、内蔵入力抵抗器(25kΩ、typ)を通してプリアンプのDCバイアス電圧まで充電され、

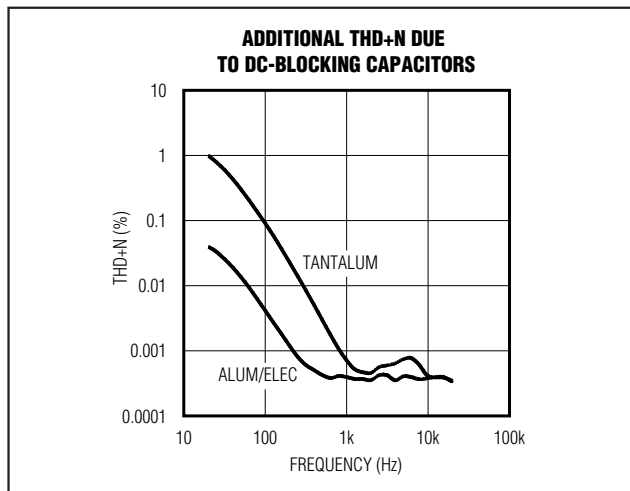


図3. DCブロッキングコンデンサに起因する歪み

可聴クリック/ポップ音を発生します。SHDNの立上りには $R_{IN} \times C_{IN}$ の時定数の4~5倍の遅れ(プリアンプのスタートアップを基準とした)があるため、入力フィルタによって生じるクリック/ポップ音が排除されます(「ファンクションダイアグラム」参照)。

アプリケーション情報

電力損失

リニアパワーアンプは、通常の動作状態で相当な量の電力を放散する可能性があります。各パッケージの最大電力損失は、「Absolute Maximum Ratings」の項の「Continuous Power Dissipation」に記載されており、次式によって計算することができます。

$$P_{DISSPKG(MAX)} = \frac{T_{J(MAX)} - T_A}{\theta_{JA}}$$

ここで、 $T_{J(MAX)}$ は+150℃、 T_A は周囲温度、 θ_{JA} は「Absolute Maximum Ratings」の項で指定された℃/W単位の軽減率の逆数です。たとえば、薄型QFNパッケージの θ_{JA} は、+59.3℃/Wです。

MAX9721には、チャージポンプと2個のアンプという2つの電力損失源が存在します。電力損失がパッケージの定格損失を超える場合は、 V_{DD} を下げる、負荷インピーダンスを増加する、周囲温度を下げる、デバイスにヒートシンクを取り付けるなどの対策を施します。出力、電源、及びグランドのトレースの幅を広げると θ_{JA} が減少するため、より多くの熱をパッケージから周囲の大気に放出することができます。

1V、固定利得、DirectDrive、ステレオヘッドフォンアンプ、シャットダウン付き

MAX9721

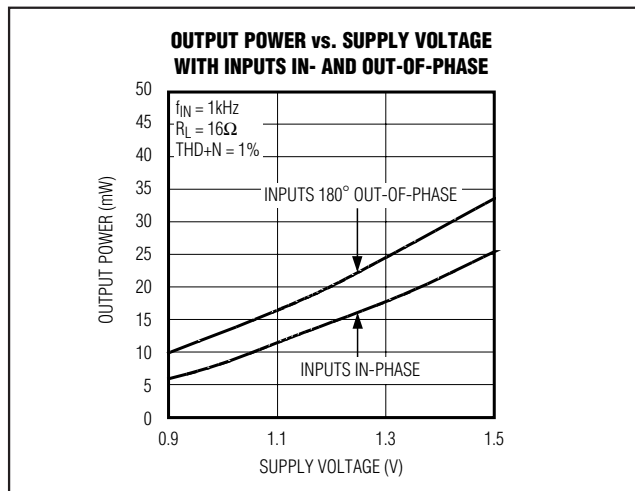


図4. 入力が同位相/逆位相の場合の出力と電源電圧

出力

左右のオーディオ信号の大きさや位相が異なると、MAX9721の出力が増加します。図4は、同位相と逆位相の入力信号に対する2つの極端な例を示します。標準的なステレオアプリケーションの出力は、図4に示す2つの極端な例の中間にあります。MAX9721は、両入力が同相の場合にチャンネル当たり20mWの出力が保証されています。

負電源から他の回路への給電

MAX9721は、負電源電圧(PV_{SS})を内部で発生し、グランドを基準とする出力信号を供給します。チャージポンプから流れる電流が1mAを超えないものとする、他のデバイスにはPV_{SS}から給電することができます。ヘッドフォンドライバの出力とTHD+Nは、1mAを超える電流がPV_{SS}から流れた場合に悪影響を受けます。PV_{SS}をLCDのバイアスとして使用するのが、負電源の一般的な利用法です。

PV_{SS}は、V_{DD}に比例した非安定化電圧です。チャージポンプが最良の動作をするよう1μFのコンデンサをC1PからC1Nに接続します。

部品の選択

入力フィルタ

ACカップリングコンデンサ(C_{IN})と内蔵ゲイン設定抵抗器が、ハイパスフィルタを形成し、入力信号からDCバイアスを除去します(「ファンクションダイアグラム」参照)。MAX9721は、C_{IN}によって信号を最適なDCレベルにバイアスします。信号源インピーダンスがゼロであると仮定すると、ハイパスフィルタの-3dBポイントは次式で表わされます。

$$f_{-3dB} = \frac{1}{2\pi \times 25k\Omega \times C_{IN}}$$

f_{-3dB}が所定の最低周波数よりも十分に低くなるようにC_{IN}を選定します。f_{-3dB}の設定が高すぎると、アンプの低周波応答が影響を受けます。誘電体の電圧係数が低いコンデンサを使用してください。フィルムまたはCOG誘電体のコンデンサがACカップリングコンデンサに向いています。セラミックなどの電圧係数の高いコンデンサは、低周波における歪みの増大を招きます。

チャージポンプコンデンサの選択

ESRが100mΩ以下のコンデンサを使用します。低ESRのセラミックコンデンサを使用すると、チャージポンプの出力インピーダンスが最小になります。X7R誘電体のコンデンサを使用すると、広い温度範囲で最良の性能が得られます。表1に、推奨コンデンサメーカーを掲げます。

フライングコンデンサ(C1)

C1の値は、チャージポンプの負荷レギュレーションと出力インピーダンスに影響します。選択したC1が小さすぎると、MAX9721の電流駆動能力が不足して出力電圧が得られなくなります。C1の値が大きくなると、負荷レギュレーションが改善されチャージポンプの出力インピーダンスが低くなります。「標準動作特性」の「Output Power vs. Charge-Pump Capacitance and Load Impedance」のグラフを参照してください。

ホールドコンデンサ(C2)

ホールドコンデンサの値とESRは、PV_{SS}に含まれるリップルに直接影響します。C2の値を増加すると、リップルが減少します。ESRの低いコンデンサを選定すると、リップルと出力インピーダンスが低くなります。最大出力レベルの低いシステムには、低いキャパシタンス値を使用することができます。「標準動作特性」の「Output Power vs. Charge-Pump Capacitance and Load Impedance」のグラフを参照してください。

1V、固定利得、DirectDrive、ステレオヘッドフォンアンプ、シャットダウン付き

表1. 推奨コンデンサメーカー

SUPPLIER	PHONE	FAX	WEBSITE
Taiyo Yuden	800-348-2496	847-925-0899	www.t-yuden.com
TDK	847-803-6100	847-390-4405	www.component.tdk.com

電源バイパスコンデンサ(C3)

電源バイパスコンデンサ(C3)は、電源の出力インピーダンスを下げてMAX9721のチャージポンプから生じるスイッチング過渡現象の影響を緩和します。C1と同じ値のコンデンサで V_{DD} をPGNDにバイパスします。C3は、 V_{DD} のできる限り近くに取り付けます。

レイアウトとグラウンド接続

適切なレイアウトとグラウンド接続は、最適性能を得るために不可欠です。PGNDとSGNDをプリント基板上の1点で相互に接続します。 P_{VSS} を SV_{SS} に接続し、C2でPGNDにバイパスします。また、C3で V_{DD} をPGNDにバイパスします。コンデンサC2とC3をMAX9721のできる限り近くに取り付けます。PGNDとスイッチング過渡電流が流れるすべてのトレースの経路をSGND及びオーディオ信号経路から離します。

MAX9721には、ヒートシンクが不要です。薄型QFNパッケージは、パッケージの熱効率を改善するエクスポーズドパッドを備えています。エクスポーズドパッドは必ずGNDと V_{DD} から電氣的に絶縁してください。必要に応じて、エクスポーズドパッドを V_{SS} に接続します。

UCSPのアプリケーション情報

UCSPの構造、寸法、テープキャリア情報、プリント基板技術、バンプパッドレイアウト、及び推奨リフロー温度プロファイルに関する最新のアプリケーションの詳細、ならびに信頼性試験結果に関する最新情報については、マキシムのウェブサイトjapan.maxim-ic.com/ucspに掲載されたアプリケーションノート「UCSP — ウエハレベルチップスケールパッケージ」を参照してください。

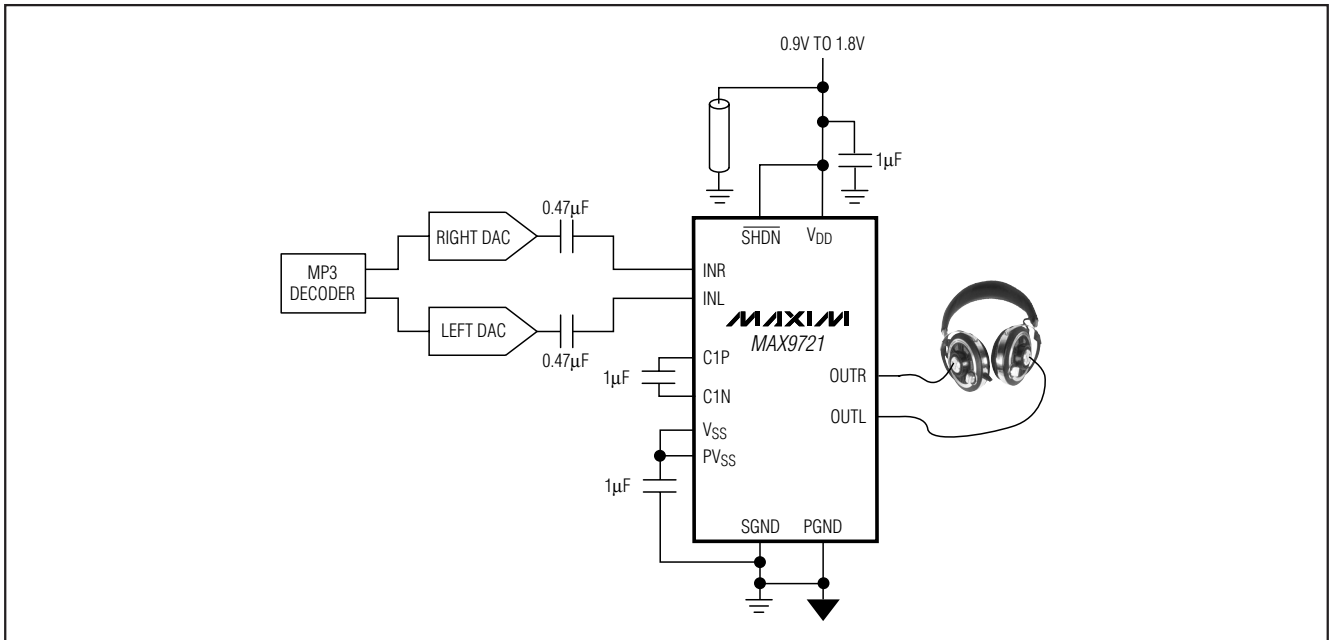
チップ情報

TRANSISTOR COUNT: 2559

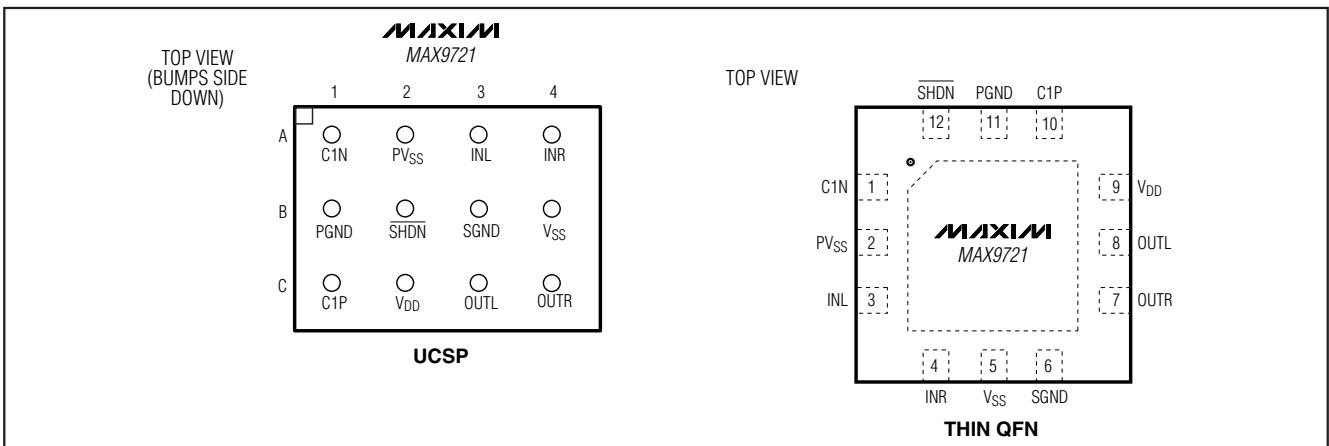
PROCESS: BiCMOS

1V、固定利得、DirectDrive、 ステレオヘッドフォンアンプ、シャットダウン付き

システムダイアグラム

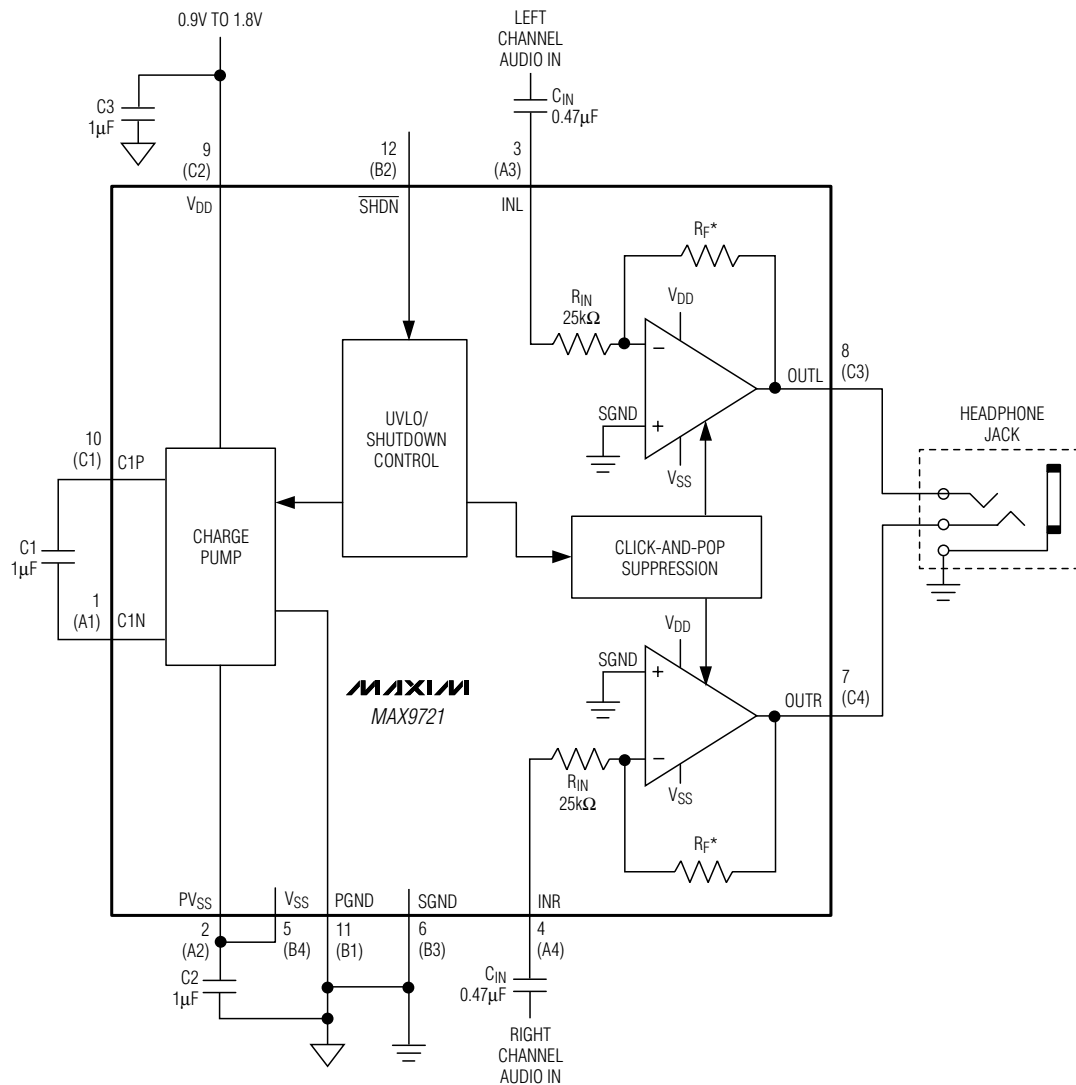


ピン配置



1V、固定利得、DirectDrive、 ステレオヘッドフォンアンプ、シャットダウン付き

ファンクションダイアグラム

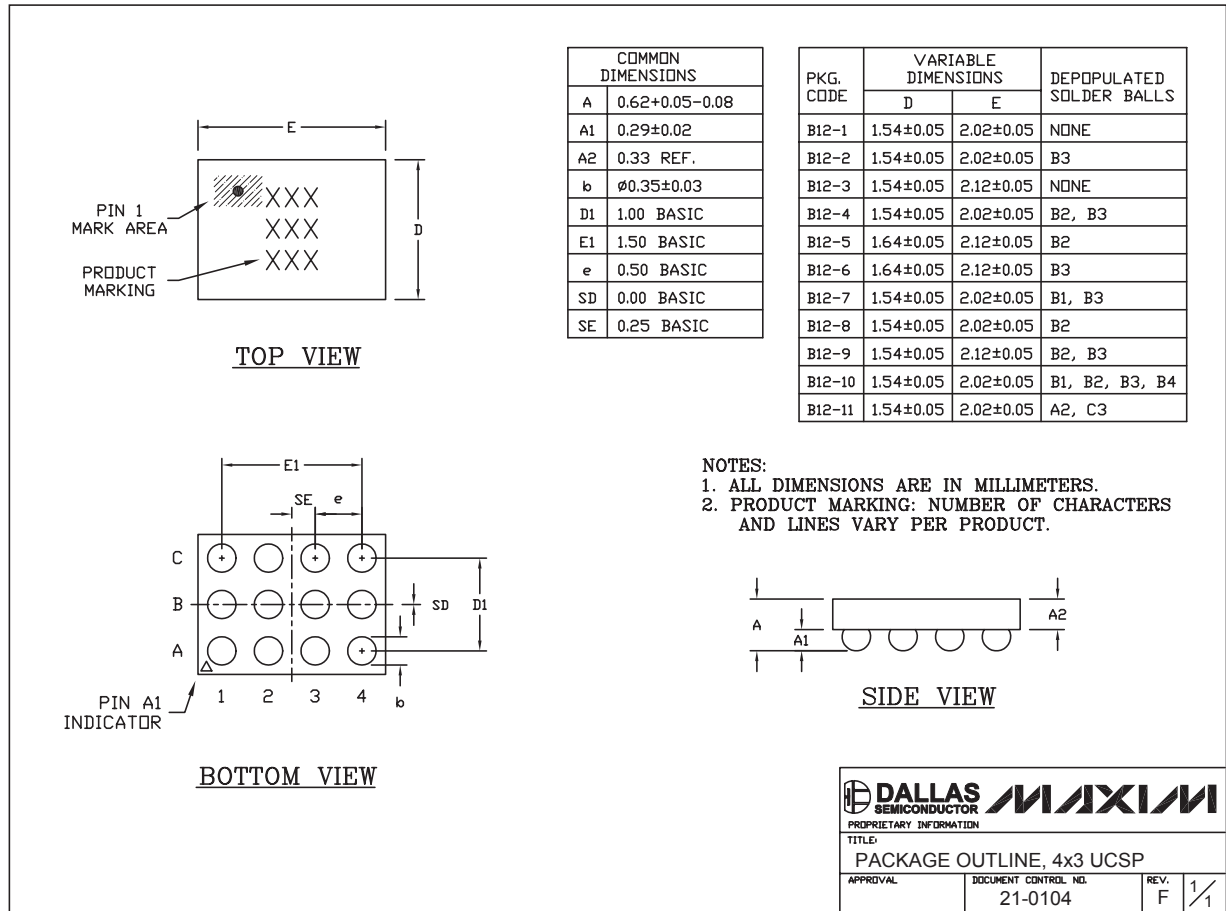


*MAX9721A = 50k Ω .
 MAX9721B = 37.5k Ω .
 MAX9721C = 25k Ω .
 () DENOTE BUMPS FOR UCSP.

1V、固定利得、DirectDrive、 ステレオヘッドフォンアンプ、シャットダウン付き

パッケージ

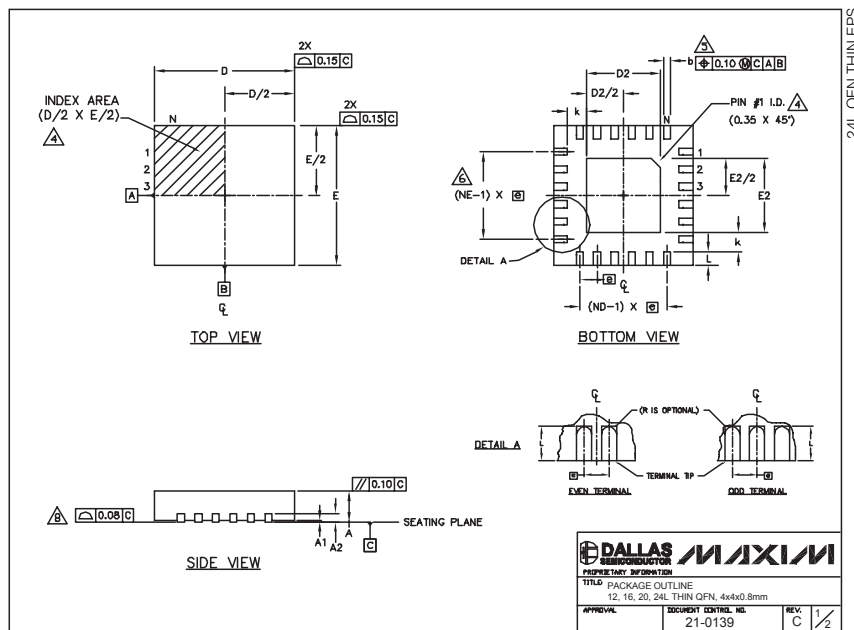
(このデータシートに掲載されているパッケージ仕様は、最新版が反映されているとは限りません。最新のパッケージ情報は、japan.maxim-ic.com/packagesをご参照下さい。)



1V、固定利得、DirectDrive、ステレオヘッドフォンアンプ、シャットダウン付き

パッケージ(続き)

(このデータシートに掲載されているパッケージ仕様は、最新版が反映されているとは限りません。最新のパッケージ情報は、japan.maxim-ic.com/packagesをご参照下さい。)



マキシム・ジャパン株式会社

〒169-0051 東京都新宿区西早稲田3-30-16 (ホリゾン1ビル)
TEL. (03)3232-6141 FAX. (03)3232-6149

マキシムは完全にマキシム製品に組込まれた回路以外の回路の使用について一切責任を負いかねます。回路特許ライセンスは明言されていません。マキシムは随時予告なく回路及び仕様を変更する権利を留保します。

14 **Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600**